

**Offenlegungsschrift 1959 336**

Aktenzeichen: P 19 59 336.3

Anmeldetag: 26. November 1969

Offenlegungstag: 4. Juni 1970

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: 29. November 1968

Land: V. St. v. Amerika

Aktenzeichen: 779855

Bezeichnung: Lagerring sowie Verfahren zur Herstellung desselben

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Lear Siegler Inc., Santa Monica, Calif. (V. St. A.)

Vertreter: Mentzel, Dr. phil. Alfred Dahlke, Dipl.-Ing. Werner;
Patentanwälte, 5060 Refrath

Als Erfinder benannt: Kuhn, William Adam, Santa Ana, Calif. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

BEST AVAILABLE COPY

1959336

Dr. A. Siegel
Dipl.-Ing. W. Dohlke
Patentanwälte
Refrath bei Köln
Frankenforst 137

25. November 1969
W/ho

LEAR SIEGLER, Inc.

Santa Monica, California (V.St.A.)

"Lagerring sowie Verfahren zur
Herstellung desselben"

- - -

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Pressen eines im wesentlichen zylindrischen Teils und eine Ausbildung des Werkstücks, das gepreßt wird. Die Erfindung ist besonders für die Herstellung von Lagern anwendbar, bei denen ein im wesentlichen zylindrischer Laufring in seiner Form an die Form eines inneren Kugelelementes angepaßt wird. Die Erfindung wird im einzelnen

unter Bezugnahme darauf beschrieben.

Es ist bereits bekannt, daß Kugelgelenke, bei denen ein äußerer Ring in Anpassung an die Form eines inneren Kugelelementes gepreßt wird, dadurch hergestellt werden können, daß man das Kugelelement, das von einem zylindrischen Metallrohling umgeben ist, durch die konische Bohrung eines Formwerkzeugs gepreßt wird. Dabei wird mit dem Durchpressen der Teile durch das Formwerkzeug der Rohling radial nach innen gepreßt, um sich in seiner Form der Kugelform des Kugelelementes anzupassen. Dabei wird auf die US-Patentschrift 3 377 681 verwiesen. In dem aus dieser Patentschrift bekannten Verfahren hat der äußere zylindrische Teil, der in Anpassung an die Form der Kugel gepreßt werden soll, zunächst eine Innenfläche, die zylindrisch ist, sowie eine Außenfläche, die eine periphere Auskehlung gebogenen Querschnitts hat, derart, daß eine konkav-konvex-zusammengesetzte Krümmung gebildet ist. Mit dem Durchpressen der Teile durch das Formwerkzeug wird die Außenfläche in eine zylindrische Fläche umgeformt, während die Innenfläche sphärisch wird und sich in ihrer Form der Kugeloberfläche des Kugelelementes anpaßt. Dieses Verfahren hat sich als außerordentlich gut erwiesen, außer daß festgestellt worden ist, daß erheblicher Verschleiß an der Fläche des Preßstempels auftritt, die mit dem Laufring in Kontakt steht, während die Teile durch das Formwerkzeug gepreßt werden, insbesondere, wenn der Laufring aus einem relativ harten Werkstoff besteht, beispielsweise nicht rostendem Stahl. Es

ist festgestellt worden, daß das auf die notwendigerweise auftretende Relativbewegung unter hohem Druck zwischen der Fläche des Laufrings und der Fläche des Preßstempels zurückzuführen ist, während das Pressen vonstatten geht. Während des Preßvorgangs muß nämlich die axiale Endfläche des Laufrings notwendigerweise radial nach innen wandern, während die Fläche des Preßstempels keiner radialen Bewegung unterliegt. Die entstehende Relativbewegung zwischen den Flächen führt zu Rissen und zur Ermüdung des Metalls und damit zu übermäßig hohem Verschleiß an der Stirnfläche des Preßstempels. Durch Schmierung kann man dieses Problem nicht beseitigen, und zwar wegen des extrem hohen Drucks zwischen der Fläche des Preßstempels und der Fläche des Laufrings während des Preßvorgangs.

Die Erfindung bezweckt die Beseitigung dieses Verschleißproblems am Preßstempel.

Gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird zwischen dem Preßstempel und dem Teil des zylindrischen Laufrings, der an die Form des Kugelelementes angepaßt werden soll, ein Ring aus einem verformbaren Werkstoff gesetzt, der als Distanzstück zwischen dem Preßstempel und dem genannten Teil des Laufrings dient, während der Laufring und das Kugelelement, die als Baugruppe zusammengefaßt sind, durch das Formwerkzeug gedrückt werden. Der Ring aus verformbarem Werkstoff kann sich

frei verformen, biegen oder verscheren, während das Pressen erfolgt, und dessen Fläche, die in Kontakt mit dem Preßstempel steht, unterliegt kaum einer zu einer Rißbildung führenden Gleitbewegung relativ zum Preßstempel, wenn überhaupt. Dadurch wird die Lebensdauer des Preßstempels wesentlich erhöht. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Ring aus verformbarem Werkstoff einstückig an dem Teil des Laufrings angeformt, und bildet eine axiale Verlängerung dieses Teils, der an die Form des Kugelelementes angepaßt werden soll. Nach dem Pressen kann diese axiale Verlängerung mühelos vom Laufring spanabhebend abgenommen werden. Diese Spanabhebung bringt kaum zusätzliche Kosten in der Herstellung des Lagers, da eine Spanabhebung an den axialen Endflächen des Laufrings nach dem Pressen ohnehin erforderlich bzw. zumindest erwünscht ist. Gemäß der Erfindung kann ein Distanzring verwendet werden, der vom Laufring getrennt ist. Es ist jedoch festgestellt worden, daß es vorteilhafter ist, als Distanzstück einen Ring zu verwenden, der einstückig am Laufring angeformt ist, insbesondere wenn der Laufring vor dem Pressen ohnehin spanabhebend vorbereitet werden muß, was normalerweise der Fall ist. Jedenfalls wird in beiden Ausführungsformen durch die Erfindung für eine wesentlich erhöhte Lebensdauer des Preßstempels gesorgt, und das führt zu entsprechenden Einsparungen in den Herstellungskosten, die wesentlich mehr ins Gewicht fallen, als die geringe Erhöhung in den Kosten, die dadurch anfallen, daß das Distanzstück vorgesehen wird.

Die Erfindung ist im nachfolgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung sind:

Fig. 1 ein Schnitt in Längsrichtung durch die Preßvorrichtung mit auf dem Preßstempel aufgesetztem innerem Kugelring und äußerem vorgeformtem Hüllring,

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Darstellung, wobei der Preßstempel mit den aufgesetzten Teilen jedoch in einer Lage gezeigt ist, die er einnimmt, nachdem er teilweise in das Formwerkzeug eingefahren ist,

Fig. 3 eine der Fig. 2 ähnliche Darstellung mit voll eingefahrenem Preßstempel als Abschluß des Preßvorgangs und

Fig. 4 ein Schnitt, der den fertigen Lagerring mit dem eingesetzten Kugelelement zeigt.

Gemäß der Darstellung in Fig. 1 sitzt ein Rohling 10 aus schmiedefähigem Metall auf einem Preßstempel 12. Der Rohling umfaßt einen Teil 14, der in Anpassung an die Form des inneren Kugel-

elementes 16 gepreßt werden soll. Das Kugelelement 16 ist so gekappt, daß es flache gegenüberliegende Seiten hat. Durch es erstreckt sich eine Bohrung. Der axial mittlere Teil der Innenfläche des Teils 14 des Laufrings ist zylindrisch, während die Außenfläche peripher gekehrt ist, um eine konkav-konvex zusammengesetzte Krümmung zu bilden. Die Außenfläche ist also mit anderen Worten im wesentlichen torisch. Wie ohne weiteres zu sehen ist, nimmt dann, wenn die axialen Enden der Außenseite des Teils 14 des Rohlings radial nach innen gepreßt werden, und zwar um ein Maß, daß die Außenfläche zylindrisch wird, die Innenfläche des Laufrings eine Kugelform an, um der Kugelform des inneren Kugelelementes zu entsprechen, was bereits aus der US-Patentschrift 3 377 681 bekannt ist. Gemäß der Erfindung umfaßt der Rohling 10 des Laufrings ferner einen Teil 18, der einen Ring bildet. Dieser Ring erstreckt sich koaxial vom Teil 14 des Rohlings des Laufrings. Dieser Ring 18, der einstückig am Teil 14 angeformt ist und damit aus dem gleichen verformbaren Metall besteht, ist deshalb selbtschmiedbar. Er ist relativ dünnwandig, derart, daß er bei Ausübung eines hohen Drucks darauf durch den Preßstempel 12 verformbar bzw. biegsam ist.

Der Preßstempel 12 ist abgesetzt und umfaßt einen Teil 20 kleinen Durchmessers, der stramm in die Bohrung im inneren Kugelelement 16 paßt, und einen Teil 22 großen Durchmessers. Die Stirnfläche 24 des Preßstempels, die sich zwischen den Teilen 20 und 22 erstreckt, liegt am Ende des Rings 18 an. Durch diese

Anlage der Stirnfläche 24 des Preßstempels am Ring 18 wird der Rohling $\varnothing 10$ des Laufrings durch das Formwerkzeug gedrückt, was noch zu beschreiben sein wird.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Flächen 26 und 28 an den axialen Enden der Bohrung des Teils 14 des Rohlings des Laufrings gerundet sind und sich im wesentlichen radial von der zylindrischen Fläche des Teils 14 nach außen erstrecken. Das dient dazu, die abschließenden Dreharbeiten zu beschleunigen, die nach dem Pressen vorgenommen werden.

Die Preßform 30 hat einen Bohrungsteil 32 im wesentlichen mit dem gleichen Durchmesser wie der äußerste periphere Bereich des Teils 14 des Laufrings, einen konischen Teil 34, der vom Bohrungsteil 32 konisch nach innen zuläuft, und einen Bohrungsteil 36 kleinen Durchmessers, der mit dem konischen Teil 32 in Verbindung steht. Der Bohrungsteil 36 hat im wesentlichen den gleichen Durchmesser wie der Teil 22 des Preßstempels und wie der axial mittlere Bereich des Teils 14 des Lagerrings vor dem Pressen, bei dem es sich natürlich um den Außendurchmesser des Laufrings nach dem Pressen handelt.

Zur Vorbereitung der Verformung wird das Kugelelement 16 auf den Teil 20 des Preßstempels 20 aufgeschoben, und der Rohling 10 des Laufrings wird auf das Kugelelement aufgesetzt, wobei der Ring 18 in Anlage an die Stirnseite 24 des Preßstempels ge-

bracht wird. Bei Anlage des Rings 18 an der Stirnfläche 24 des Preßstempels ist der Teil 14 des Rohlings des Laufrings relativ zum Kugelelement 16 zentriert.

Danach bewegt der Preßstempel 12, der in jeder beliebigen Weise angetrieben sein kann, beispielsweise mechanisch oder hydraulisch, diese Teile in den Bohrungsteil 32 der Preßform hinein, durch sie hindurch und dann in den konischen Teil 34. Gemäß der Erfindung übt der Preßstempel seine Kraft auf den Rohling 10 des Laufrings durch Kontakt mit dem Ring 18 aus, wobei die Kraft des Preßstempels über den Ring 18 auf den Teil 14 des Laufrings übertragen wird.

Mit dem Wandern des Rohlings des Laufrings und des inneren Kugelelementes durch den konischen Teil 34 der Preßform wird der Teil 14 des Rohlings radial nach innen gepreßt, wie das in Fig. 2 und 3 gezeigt ist. Die zunächst peripher ausgekehlte Außenfläche des Teils 14 des Laufrings wird in eine zylindrische Form umgeformt, und die zunächst zylindrische Innenfläche des Teils 14 des Laufrings wird in eine sphärische Form umgeformt, um sich der Kugelform des Kugelementes 16 anzupassen.

Während des Preßvorgangs wird der Ring 18 verformt, wie das in Fig. 3 gezeigt ist. Diese Verformung entsteht als Folge der Tatsache, daß der Teil 14 des Laufrings an einem Ende des Rings radial nach innen wandert, während die Stirnfläche 24 des Preß-

stempels, die am anderen Ende des Rings anliegt, kaum eine radiale Bewegung oder überhaupt keine radiale Bewegung ausführt. Die Verformung des verformungsfähigen Rings 18 verhindert also eine Rißbildung, eine Ermüdung des Metalls und folglich einen Verschleiß des Preßstempels als Folge einer relativen Gleitbewegung zwischen dem Preßstempel und dem Rohling des Laufrings während des Preßvorgangs.

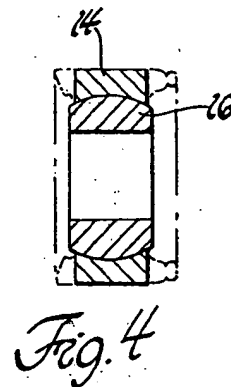
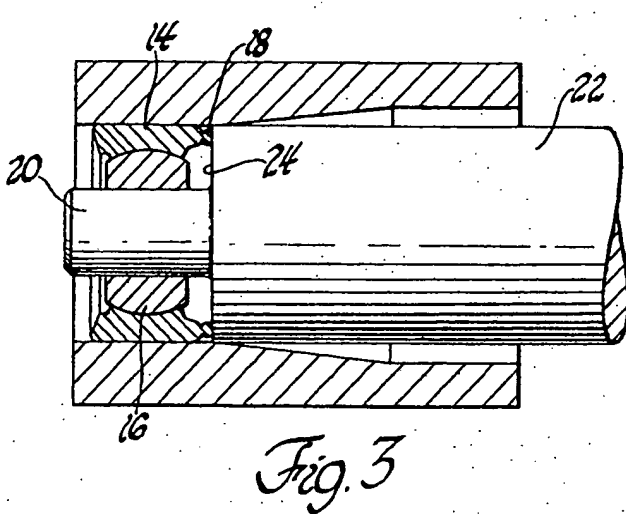
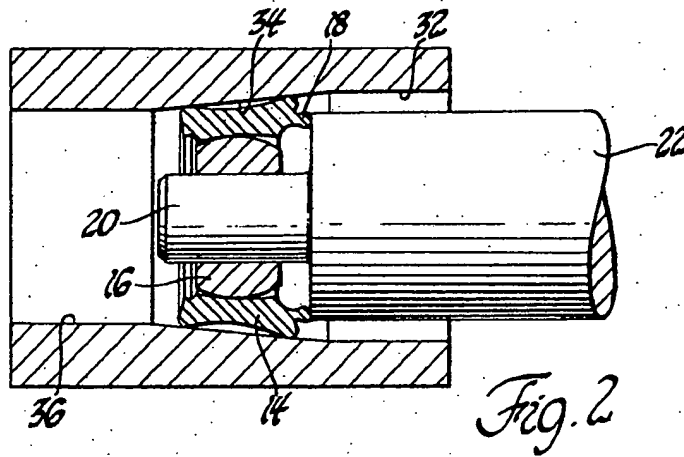
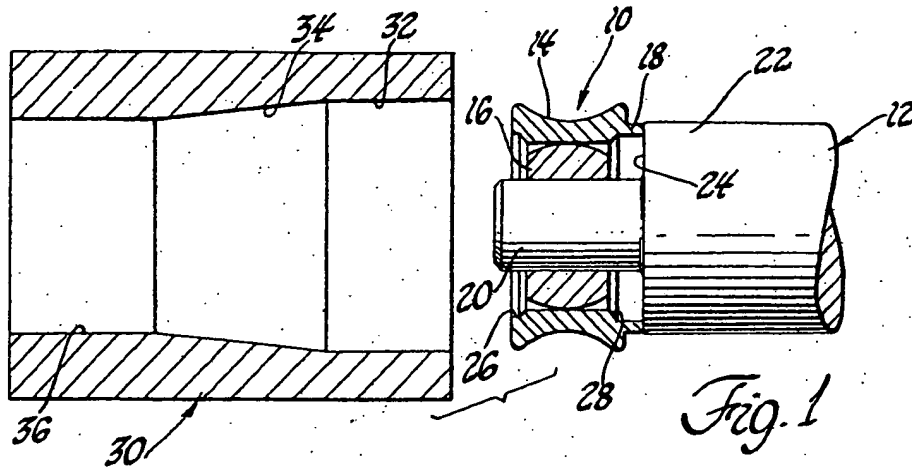
Nach dem Pressen werden als Folge einer weiteren Bewegung des Preßstempels die zusammengepreßten Teile aus der Preßform an dem Ende herausgedrückt, das den kleineren Durchmesser hat. Danach werden die axialen Enden des Laufrings einschließlich des verformten Rings 18 spanabhebend abgenommen, wie das in Fig. 4 gezeigt ist. Während dieses spanabhebenden Bearbeitens muß dafür Sorge getragen werden, daß eine Beschädigung des inneren Kugелеlementes verhindert wird, was geschehen kann, wenn das spanabhebende Werkzeug in Kontakt mit dem Kugелеlement gelangt. Um solche Beschädigungen besser verhindern zu können, sind die axialen Enden des Rohlings des Laufrings radial nach außen bei 26 und 28 ausgespart, um einen gewissen Abstand zwischen dem Kugелеlement und diesen Teilen des Laufrings zu belassen, die nach dem Pressen abgedreht werden. Nach Abschluß dieser Spanabhebung und nach einem eventuellen Nacharbeiten oder sonstigen Behandlungen (beispielsweise eine Nachbearbeitung der äußeren zylindrischen Fläche des Laufrings) ist das Lager fertig.

Wie bereits erwähnt, kann der Ring 18, der als kraftübertragendes Distanzstück zwischen dem Preßstempel und dem Teil des Rohlings des Laufrings dient, das gepreßt werden soll, gegebenenfalls ein getrenntes Element sein. Im allgemeinen ist es jedoch vorzuziehen, den Ring als einstückigen Teil des Rohlings des Laufrings vorzusehen, da der Laufringrohling im allgemeinen ohnehin gedreht oder sonstwie auf die vorgesehene Größe gebracht werden muß, ehe er gepreßt wird. Das zusätzliche Spanabheben, das erforderlich ist, um den Ring als einen Teil des Laufringrohlings zu bilden, trägt kaum etwas zu den Herstellungskosten bei.

Die Erfindung kann auch für andere Anwendungsfälle Anwendung finden, nicht nur für die Herstellung von Gelenklagern der beschriebenen Art. Beispielsweise lassen sich ebenso gut Drucklager herstellen, bei denen das innere Element im wesentlichen tonnenförmig ist, d.h. eine nicht kugelförmige Fläche mit zusammengesetzter Krümmung haben. Während die Erfindung zur Herstellung eines Gelenklagers beschrieben worden ist, bei dem ein Metallteil auf dem anderen sitzt, eignet sie sich auch sehr gut für die Herstellung von Lagern mit reibungsmindernden Auskleidungen, bei denen die Innenfläche des Laufrings mit einer Auskleidung aus harzgebundenem Teflongewebe oder einem anderen reibungsarmen Material versehen ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Pressen eines im wesentlichen zylindrischen Teils radial nach innen durch Durchdrücken des Teils durch eine konische Bohrung mit Hilfe eines Preßstempels, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Distanzstück (18) zwischen dem Bereich des zu pressenden zylindrischen Teils (10) und dem Preßstempel (12) während des Pressens angeordnet wird, derart, daß eine radiale Relativbewegung, die zu Verschleiß des Preßstempels führt, zwischen dem zylindrischen Teil (10) und dem Preßstempel (12) während des Pressens verhindert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Distanzstück (18) einstückig mit dem Bereich (14) des ringförmigen Teils (10) vorgesehen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Distanzstück in der Form eines Rings vorgesehen wird, der einstückig an dem genannten Bereich (14) des zylindrischen Teils (10) angeformt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die axialen Endbereiche des im wesentlichen zylindrischen Teils (10) nach dem Pressen abgenommen werden.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.